



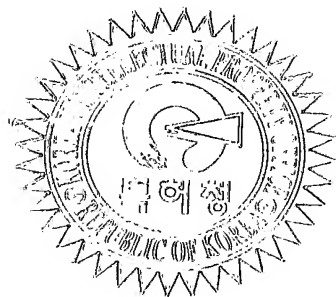
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0091882
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 12월 16일
Date of Application DEC 16, 2003

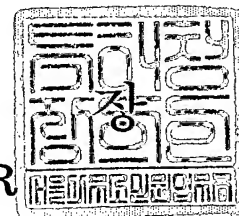
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2004 년 03 월 25 일

특 허 청

COMMISSIONER



**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0020
【제출일자】	2003.12.16
【국제특허분류】	G06F
【발명의 명칭】	체크섬 생성장치 및 생성방법
【발명의 영문명칭】	Apparatus and method for generating checksum
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2003-003435-0
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2003-003436-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최현석
【성명의 영문표기】	CHOI, Hyun Seok
【주민등록번호】	731204-1635311
【우편번호】	135-011
【주소】	서울특별시 강남구 논현1동 6-10번지 현대빌라 406호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	19 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원

1020030091882

출력 일자: 2004/3/26

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	29,000	원		
【첨부서류】	1.	요약서·명세서(도면)_1통		

【요약서】**【요약】**

체크섬 생성장치 및 생성방법이 개시된다.

본 발명에 따라, 체크섬을 생성하는 장치는 소정의 길이정보를 입력받아 그 길이만큼 데이터를 입력받으면 제어신호를 출력하는 제어부; 입력된 데이터를 합산하여 상기 제어신호를 수신하면 그 합을 출력하는 덧셈부; 및 상기 합산된 결과를 체크섬 값으로 변환하는 변환부를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 의해, 체크섬 계산속도를 향상시킬 수 있다.

【대표도】

도 2

【명세서】**【발명의 명칭】**

체크섬 생성장치 및 생성방법{Apparatus and method for generating checksum}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 체크섬을 생성하는 과정을 설명하기 위한 도면,

도 2는 본 발명의 체크섬 생성장치의 블록도,

도 3은 32 비트 덧셈기를 사용한 경우의 체크섬 생성장치의 상세 블록도,

도 4는 64 비트 덧셈기를 사용한 경우의 체크섬 생성장치의 상세 블록도,

도 5a는 TCP 세그먼트 포맷을 도시한 도면,

도 5b는 의사 헤더 포맷을 도시한 도면,

도 6은 본 발명의 체크섬 생성방법의 플로우차트이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <8> 본 발명은 데이터의 처리에 관한 것으로, 보다 상세하게는 데이터의 송신 및 수신시에 데이터가 에러없이 송수신되었는가를 확인하는데 사용되는 체크섬을 생성하는 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <9> 체크섬의 계산은 송신자가 보낸 비트수와 같은 수의 비트가 도착했는지를 수신자가 확인할 수 있도록 전송단위 내의 비트 수를 세는 것이다. 만약 수신측에서 계산한 체크섬이 송신자가 보낸 체크섬과 일치하면, 에러없이 데이터가 수신된 것으로 판단한다. 인터넷 프로토콜에서

는 TCP(Transmission Control Protocol)와 UDP(User Datagram Protocol) 통신계층 모두에서 체크섬 계산 및 검증을 한다.

<10> 체크섬을 계산하는 부분이 인터넷 프로토콜 데이터를 처리하는데 있어 가장 큰 부분을 차지하고 있어 이를 빨리 계산하는 것이 필요하다. 종래의 체크섬 계산장치에서는 덧셈기의 데이터 처리 비트수가 16 비트로 제한되어 있는 경우가 많아 체크섬을 계산하는 속도가 느리다는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<11> 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 체크섬을 계산하는데 있어 32 비트 이상의 단위로 덧셈을 한 후 그 결과를 16 비트 체크섬으로 변환함으로써 계산속도를 향상시킨 체크섬 생성장치 및 생성방법을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<12> 상기 기술적 과제는 본 발명에 따라, 소정의 길이정보를 입력받아 그 길이만큼 데이터를 입력받으면 제어신호를 출력하는 제어부; 입력된 데이터를 합산하여 상기 제어신호를 수신하면 그 합을 출력하는 덧셈부; 및 상기 합산된 결과를 체크섬 값으로 변환하는 변환부를 포함하는 것을 특징으로 하는 체크섬 생성장치에 의해 달성된다.

<13> 상기 덧셈부는 $(32 \text{ 비트} + \text{정수} \times 16 \text{ 비트})$ 단위로 데이터를 입력받아 덧셈을 수행하는 것이 바람직하다.

<14> 또한, 상기 덧셈부는 입력된 데이터의 합을 계산하는 $(32 \text{ 비트} + \text{정수} \times 16 \text{ 비트})$ 단위의 덧셈기; 및 상기 덧셈기에서 발생한 캐리들끼리 합산하는 캐리 덧셈기를 포함하는 것이 바람직하다.

- <15> 상기 변환부는 상기 덧셈부의 합산 결과에서 캐리를 제외한 값을 16 비트 단위로 나누어 그 값들의 합을 계산하는 분리합 계산부; 상기 계산된 분리합과 상기 캐리를 더하는 제1덧셈기; 상기 제1덧셈기에서 발생한 합과 그 합에서 발생한 캐리를 다시 더하는 제2덧셈기; 및 상기 제2덧셈기의 덧셈 결과에 1의 보수를 취하여 출력하는 보수 계산부를 포함하는 것이 바람직하다.
- <16> 한편, 본 발명의 다른 분야에 따르면, 상기 기술적 과제는 (a) 소정의 제어신호를 수신할 때까지 입력된 데이터를 합산하는 단계; (b) 상기 제어신호를 수신하면 합산값을 합과 캐리로 출력하는 단계; 및 (c) 상기 합과 캐리의 합을 구하여 체크섬 값으로 변환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 체크섬 생성방법에 의해서도 달성된다.
- <17> 상기 (a) 단계는 (32 비트 + 정수 x 16 비트) 단위로 데이터를 입력받아 덧셈을 수행하는 것이 바람직하다.
- <18> 상기 (b) 단계는 (b1) 입력된 데이터의 합을 (32 비트 + 정수x16 비트) 단위로 더하는 단계; 및 (b2) 상기 (b1) 단계에서 발생한 캐리들끼리 합산하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- <19> 상기 (c) 단계는 (c1) 상기 합산 결과에서 캐리를 제외한 값을 16 비트 단위로 나누어 그 값들의 합을 계산하는 단계; (c2) 상기 (c1) 단계에서 계산된 합과 상기 캐리를 더하는 단계; (c3) 상기 (c2) 단계에서 발생한 합과 그 합에서 발생한 캐리를 다시 더하는 단계; 및 (c4) 상기 (c3)의 덧셈 결과에 1의 보수를 취하여 출력하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- <20> 한편, 본 발명의 다른 분야에 따르면, 상기 기술적 과제는 상기 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 의해서도 달성된다.

- <21> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 상세히 설명한다.
- <22> 도 1은 체크섬을 생성하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- <23> 데이터 0001 f203 f4f5 f6f7에 대한 체크섬을 생성하기 위해 16 비트 단위로 덧셈을 수행한다. 즉, $0001 + f303 + f4f5 + f6f7$ 을 계산한다. 그러면 제1합(Sum1)은 2ddf0가 된다. 16 비트 덧셈기를 사용하였기 때문에 캐리(carry)는 2가 된다. 이렇게 만들어진 캐리를 16 비트 덧셈기에 다시 넣어 덧셈을 하면 $2 + ddf0 = ddf2$ 가 된다. 이렇게 얻어진 최종값(final value)을 1의 보수(1's complement)를 취하면 220d가 되고 이값이 체크섬이 된다. 상술한 체크섬의 계산에 대해 RFC1071 문서에 보다 상세히 기술되어 있다.
- <24> 도 2는 본 발명의 체크섬 생성장치의 블록도이다.
- <25> 체크섬 생성장치는 덧셈부(210), 제어부(220) 및 변환부(230)를 구비한다. 덧셈부(210)는 데이터를 32 비트 또는 64 비트 단위로 입력받는다. 경우에 따라 그 이상의 비트 단위로 입력될 수 있으므로, 덧셈부(210)는 32 비트 덧셈기, 64 비트 덧셈기가 될 수 있고, 그 이상으로 80 비트, 96 비트 또는 128 비트 덧셈기가 사용될 수도 있다. 따라서 입력되는 데이터를 16 비트 단위로 나누지 않고 그대로 더한다. 제어부(220)는 입력 데이터의 개수, 즉 길이정보를 입력받아 그 길이만큼 데이터를 수신하면 체크섬을 계산하기 위하여 덧셈부(210)의 출력을 변환부(230)로 송신하도록 제어신호를 덧셈부(210)로 출력한다. 변환부(230)는 덧셈부(210)로부터 받은 데이터를 16 비트로 변환하여 체크섬값을 출력한다.
- <26> 이를 좀 더 상세히 설명하면 덧셈부(210)는 입력 데이터를 제어부(220)로부터의 제어신호를 수신할 때까지 누적하여 더한다. 이 때 캐리는 별개로 합산된다. 발생될 수 있는 캐리의 최대값을 고려하여, 캐리 덧셈 결과의 저장은 10 비트로 할 수 있다. 그래서 캐리의 합과 부분

합을 저장하고 있다가 데이터 길이만큼 모두 입력받았다는 제어신호를 제어부(220)로부터 수신하면, 캐리합과 부분합을 변환부(230)로 출력한다. 변환부(230)는 부분합을 16 비트 단위로 나누어 각각 합하고 이 값을 캐리합과 다시 합하여 최종합을 계산하고 1의 보수를 취하여 출력한다. 즉, 덧셈부(210)가 32 비트 단위로 덧셈을 수행하여 부분합이 32 비트라면 상위 16 비트, 하위 16 비트 및 캐리합을 더하고, 덧셈부(210)가 64 비트 단위로 덧셈을 수행하여 부분합이 64 비트라면 최상위 16 비트, 상위 16 비트, 하위 16 비트, 최하위 16 비트 및 캐리합을 더하여 최종합을 계산한다.

<27> 도 3은 32 비트 덧셈기를 사용한 경우의 체크섬 생성장치의 상세 블록도이다.

<28> 덧셈부(210)는 32 비트 덧셈기(305)와 캐리 덧셈기(310)를 구비하며 각각 입력 데이터의 합을 계산하고 캐리의 합을 계산한다. 변환부(230)는 분리합 계산부(315), 제1덧셈기(320), 제2덧셈기(325) 및 보수 계산부(330)를 구비한다. 분리합 계산부(315)는 32 비트 데이터를 상위 16 비트, 하위 16 비트로 각각 나누고, 나누어진 16 비트값의 합을 계산한다. 이렇게 계산된 합은 캐리 덧셈기(310)로부터 출력된 캐리와 제1덧셈기(320)에서 다시 합해진다. 제2덧셈기(325)는 제1덧셈기(320)에서 출력된 합과 캐리를 다시 더해 최종 16비트합을 출력한다. 보수 계산부(330)는 출력된 16 비트합에 1의 보수를 취하여 출력한다.

<29> 도 4는 64 비트 덧셈기를 사용한 경우의 체크섬 생성장치의 상세 블록도이다.

<30> 덧셈부(210)는 64 비트 덧셈기(405)와 캐리 덧셈기(410)를 구비하며 각각 입력 데이터의 합을 계산하고 캐리의 합을 계산한다. 변환부(230)는 분리합 계산부(415), 제1덧셈기(420), 제2덧셈기(425) 및 보수 계산부(430)를 구비한다. 분리합 계산부(415)는 64 비트 데이터를 16 비트 단위로 4개의 16 비트값으로 나누고 나누어진 16 비트값의 합을 계산한다. 나머지 구성요소는 32 비트 덧셈기를 사용하였을 때와 동일하다.

- <31> 상술한 체크섬의 계산은 IP, TCP, UDP 등 어떠한 인터넷 프로토콜의 처리시에도 사용될 수 있으나 TCP의 처리시의 체크섬의 계산을 도 5a 내지 도 5b를 참조하여 이하에서 예를 들어 설명한다.
- <32> 도 5a는 TCP 세그먼트 포맷을 도시한 도면이다.
- <33> TCP 세그먼트는 TCP 헤더(510)와 TCP 페이로드(520)로 구성되어 있다. TCP 헤더(510)에는 체크섬 필드가 있어서 그 값을 계산하여 넣어주어야 한다. TCP에서 체크섬을 계산하기 위해서 의사 헤더가 필요하다. TCP 세그먼트 각 필드의 의미는 당업자에게 잘 알려져 있으므로 상세히 기술하지 않는다.
- <34> 도 5b는 의사 헤더 포맷을 도시한 도면이다.
- <35> 의사헤더는 송신자 IP 주소, 수신자 IP 주소, 패딩, 프로토콜 번호 및 TCP 패킷 길이로 구성된다. 의사헤더는 실제로 전송에 사용되는 헤더는 아니며 TCP 패킷의 체크섬을 계산하는데 사용된다. 데이터의 길이가 16 비트의 배수가 되도록 데이터의 끝에 0을 패딩한다. 이때 TCP 헤더의 체크섬 필드를 1로 한다. 그리고 16 비트 단위로 합을 구하고 구한 합의 1의 보수를 체크섬 필드에 넣는다. 수신측은 TCP 세그먼트를 수신한 후 IP 헤더에서 IP 주소의 정보를 얻어 TCP 의사 헤더를 작성함으로써 체크섬을 계산한다.
- <36> 도 6은 본 발명의 체크섬 생성방법의 플로우차트이다.
- <37> 입력된 데이터를 나누지 않고 32 비트 또는 64 비트 단위로 그대로 입력받아 합산한다 (S610). 이 때 합산시 발생한 캐리는 따로 더한다. 발생될 수 있는 캐리의 최대값을 고려하여 캐리 덧셈의 결과는 10 비트로 저장된다. 입력된 데이터의 길이만큼 모두 더해졌는가를 판단하

여(S620), 모두 합산할 때까지 덧셈을 계속하고 모두 합산되었으면 이 값을 16 비트 값으로 변환한다(S630). 그리고 1의 보수를 취하여 출력한다(S640).

<38> 입력된 데이터가 32 비트인 경우에 16 비트값으로 변환하는 단계(S630)를 좀 더 상세히 설명하면, 데이터의 길이만큼 모두 합산한 값을 sum1이라고 하고 이때 생성된 캐리의 합을 carry1이라고 하면, $temp1 = (sum1의\ 16\ 비트\ MSB) + (sum1의\ 16\ 비트\ LSB) + carry1$ 이 된다. temp1의 캐리를 carry2라고 하면, $temp2 = (temp1) + (carry2)$ 로 계산된 값이 최종 16 비트값이 된다. 만일 64 비트 단위로 계산한다면, sum1을 16 비트 단위로 나눈 4개의 16 비트 값과 캐리를 더하여 temp1을 생성하고, 상술한 바와 같이 temp2를 계산한다.

<39> 한편, 전술한 체크섬 생성방법은 컴퓨터 프로그램으로 작성 가능하다. 상기 프로그램을 구성하는 코드들 및 코드 세그먼트들은 당해 분야의 컴퓨터 프로그래머에 의하여 용이하게 추론될 수 있다. 또한, 상기 프로그램은 컴퓨터가 읽을 수 있는 정보저장매체(computer readable media)에 저장되고, 컴퓨터에 의하여 읽혀지고 실행됨으로써 체크섬 생성방법을 구현한다. 상기 정보저장매체는 자기 기록매체, 광 기록매체, 및 캐리어 웨이브 매체를 포함한다.

【발명의 효과】

<40> 전술한 바와 같이 본 발명에 따르면, 입력 데이터를 나누지 않음으로써 체크섬 계산속도를 향상시킬 수 있다. 즉, 본 발명은 ASIC으로 체크섬 생성장치를 구현시에 ASIC에서 라이브러리 형태로 제공하는 32 비트 또는 64 비트 덧셈기를 사용하여 계산속도를 향상시킨 체크섬 생성장치를 구현할 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

소정의 길이정보를 입력받아 그 길이만큼 데이터를 입력받으면 제어신호를 출력하는 제어부;

입력된 데이터를 합산하여 상기 제어신호를 수신하면 그 합을 출력하는 덧셈부; 및
상기 합산된 결과를 체크섬 값으로 변환하는 변환부를 포함하는 것을 특징으로 하는 체크섬 생성장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 체크섬 값은 16 비트 값인 것을 특징으로 하는 체크섬 생성장치.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 덧셈부는

(32 비트 + 정수 x 16 비트) 단위로 데이터를 입력받아 덧셈을 수행하는 것을 특징으로 하는 체크섬 생성장치.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 변환부는

상기 합산된 결과를 합과 캐리로 나누었을때, 합을 16 비트 단위로 나누어서, 그 값들을 캐리와 합하여 최종합을 계산하는 것을 특징으로 하는 체크섬 생성장치.

【청구항 5】

제4항에 있어서, 상기 변환부는

상기 최종합에서 캐리가 발생한 경우에는 캐리를 제외한 최종합에 캐리를 더하여 최종합으로 출력하는 것을 특징으로 하는 체크섬 생성장치.

【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 변환부는

상기 합산된 최종값에 1의 보수를 취하여 16 비트 체크섬으로 출력하는 것을 특징으로 하는 체크섬 생성장치.

【청구항 7】

제1항에 있어서, 상기 덧셈부는

입력된 데이터의 합을 계산하는 (32 비트 + 정수x16 비트) 단위의 덧셈기; 및

상기 덧셈기에서 발생한 캐리들끼리 합산하는 캐리 덧셈기를 포함하는 것을 특징으로 하는 체크섬 생성장치.

【청구항 8】

제1항에 있어서, 상기 변환부는

상기 덧셈부의 합산 결과에서 캐리를 제외한 값을 16 비트 단위로 나누어 그 값들의 합을 계산하는 분리합 계산부;

상기 계산된 분리합과 상기 캐리를 더하는 제1덧셈기;

상기 제1덧셈기에서 발생한 합과 그 합에서 발생한 캐리를 다시 더하는 제2덧셈기; 및
상기 제2덧셈기의 덧셈 결과에 1의 보수를 취하여 출력하는 보수 계산부를 포함하는 것
을 특징으로 하는 체크섬 생성장치.

【청구항 9】

(a) 소정의 제어신호를 수신할 때까지 입력된 데이터를 합산하는 단계;
(b) 상기 제어신호를 수신하면 합산값을 합과 캐리로 출력하는 단계; 및
(c) 상기 합과 캐리의 합을 구하여 체크섬 값으로 변환하는 단계를 포함하는 것을 특징
으로 하는 체크섬 생성방법.

【청구항 10】

제9항에 있어서,

상기 체크섬 값은 16 비트 값인 것을 특징으로 하는 체크섬 생성방법.

【청구항 11】

제9항에 있어서,

상기 제어신호는 상기 입력된 데이터의 길이정보를 입력받아 그 길이만큼 데이터를 입력
받으면 출력되는 신호인 것을 특징으로 하는 체크섬 생성방법.

【청구항 12】

제9항에 있어서, 상기 (a) 단계는

(32 비트 + 정수 x 16 비트) 단위로 데이터를 입력받아 덧셈을 수행하는 것을 특징으로
하는 체크섬 생성방법.

【청구항 13】

제9항에 있어서, 상기 (c) 단계는

상기 합산된 결과를 합과 캐리로 나누었을때, 합을 16 비트 단위로 나누어서, 그 값들을 캐리와 합하여 최종합을 계산하는 것을 특징으로 하는 체크섬 생성방법.

【청구항 14】

제13항에 있어서, 상기 (c) 단계는

상기 최종합에서 캐리가 발생한 경우에는 캐리를 제외한 최종합에 캐리를 더하여 최종합으로 출력하는 것을 특징으로 하는 체크섬 생성방법.

【청구항 15】

제14항에 있어서, 상기 (c) 단계는

상기 합산된 최종값에 1의 보수를 취하여 16 비트 체크섬으로 출력하는 것을 특징으로 하는 체크섬 생성방법.

【청구항 16】

제9항에 있어서, 상기 (b) 단계는

(b1) 입력된 데이터의 합을 (32 비트 + 정수 \times 16 비트) 단위로 더하는 단계; 및

(b2) 상기 (b1) 단계에서 발생한 캐리들끼리 합산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 체크섬 생성방법.

【청구항 17】

제9항에 있어서, 상기 (c) 단계는

(c1) 상기 합산 결과에서 캐리를 제외한 값을 16 비트 단위로 나누어 그 값들의 합을 계산하는 단계;

(c2) 상기 (c1) 단계에서 계산된 합과 상기 캐리를 더하는 단계;

(c3) 상기 (c2) 단계에서 발생한 합과 그 합에서 발생한 캐리를 다시 더하는 단계; 및

(c4) 상기 (c3)의 덧셈 결과에 1의 보수를 취하여 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 체크섬 생성방법.

【청구항 18】

(a) 소정의 제어신호를 수신할 때까지 입력된 데이터를 합산하는 단계;

(b) 상기 제어신호를 수신하면 합산값을 합과 캐리로 출력하는 단계; 및

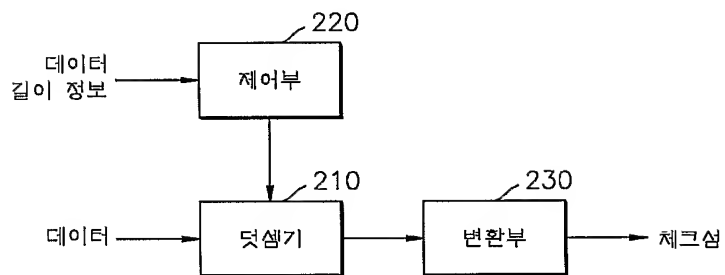
(c) 상기 합과 캐리의 합을 구하여 체크섬 값으로 변환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 체크섬 생성방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터에서 읽을 수 있는 기록매체.

【도면】

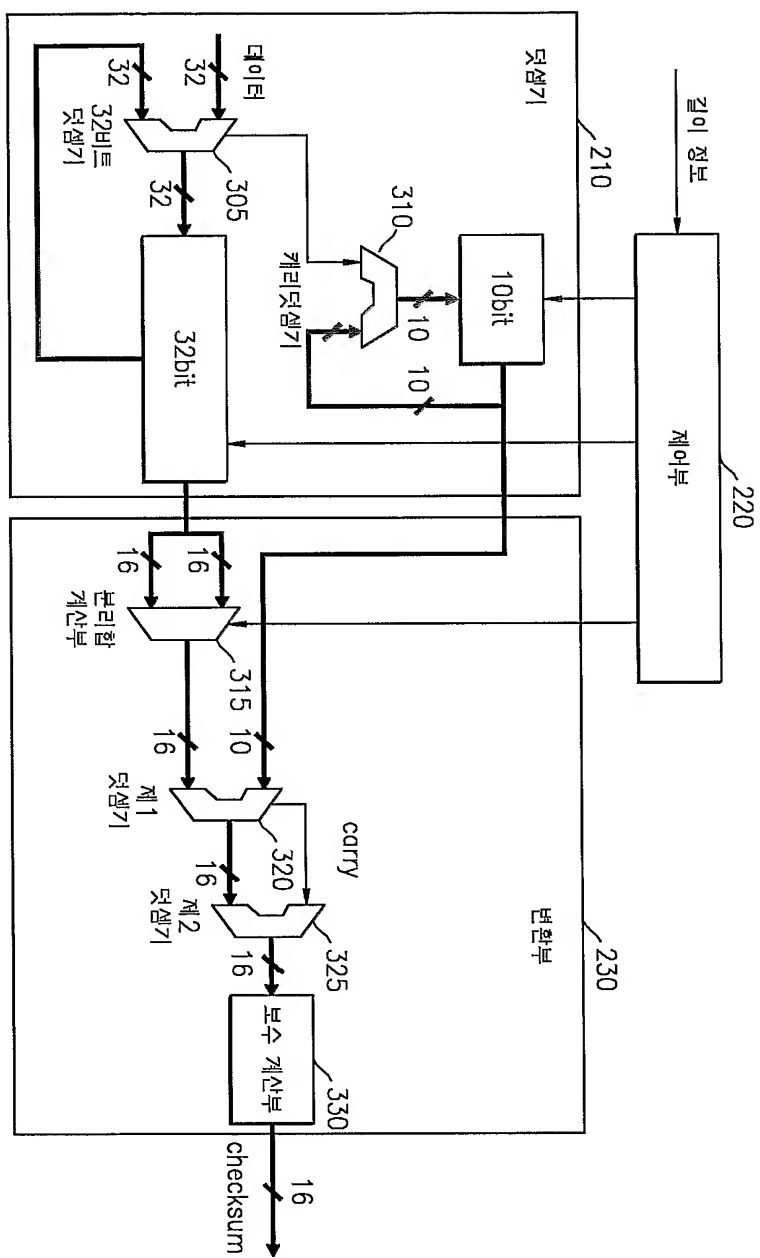
【도 1】

Byte 1/1:	0001
Byte 2/3:	f203
Byte 4/5:	f4f5
Byte 6/7:	f6f7
<hr/>	
Sum1:	<u>2 d d f o</u>
	↙ ↘
Sum2:	Carry + Sum1
<hr/>	
Final:	ddf2
checksum:	220d

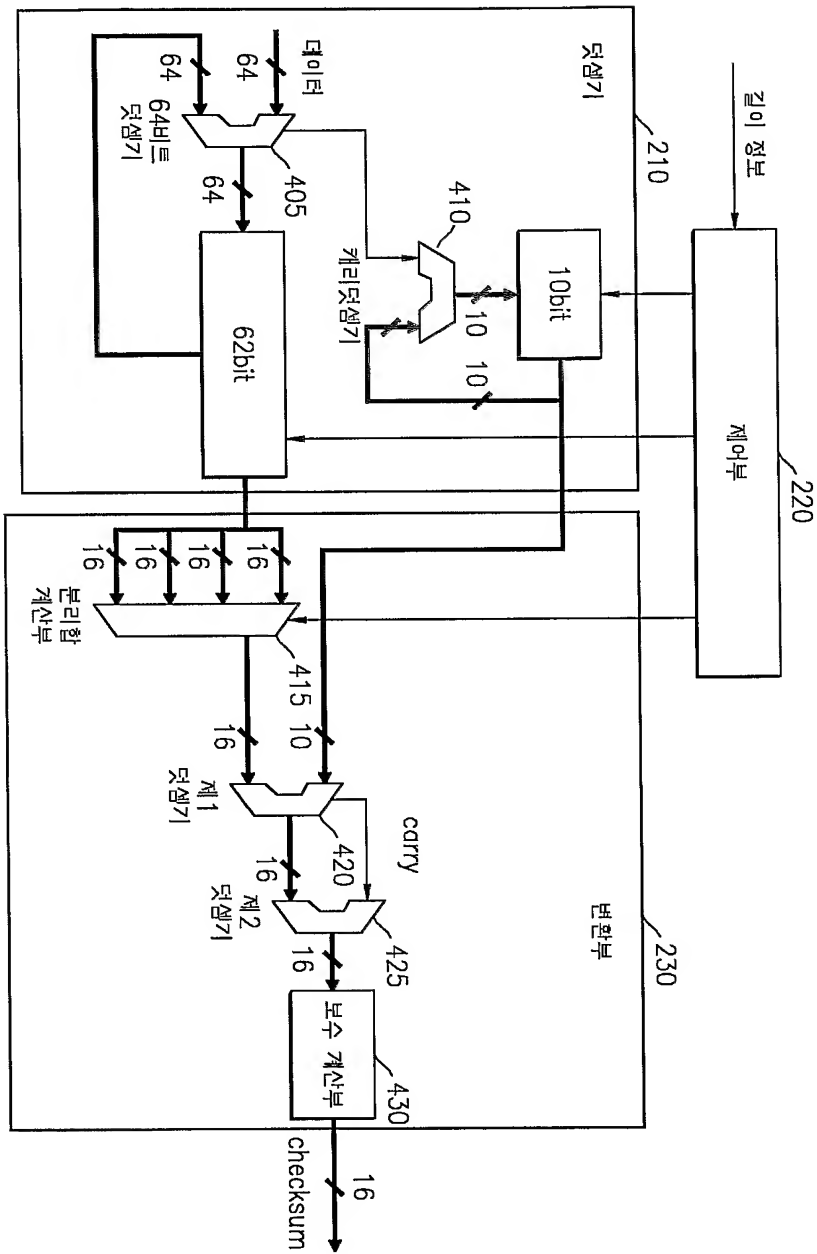
【도 2】



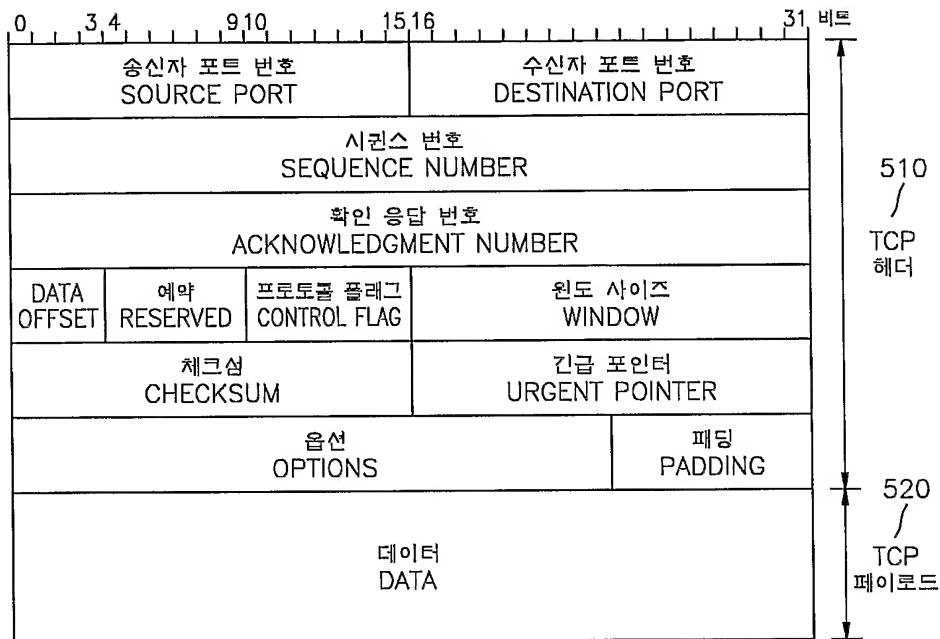
【도 3】



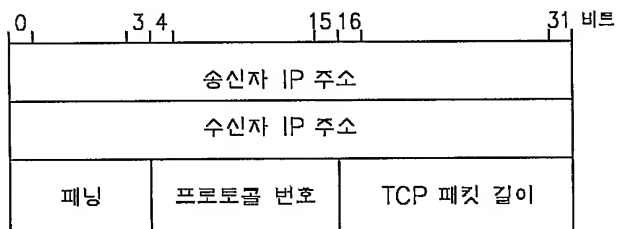
【도 4】



【도 5a】



【도 5b】



【도 6】

